

Requested Patent: JP9245419A
Title: MAGNETIC DISK APPARATUS ;
Abstracted Patent: JP9245419 ;
Publication Date: 1997-09-19 ;
Inventor(s): AOKI TAKAO ;
Applicant(s): TOSHIBA CORP ;
Application Number: JP19960048935 19960306 ;
Priority Number(s): ;
IPC Classification: G11B19/04; G11B19/02; G11B33/14 ;
Equivalents: ;

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the occurrence of data writing failure under high temperature environment by inhibiting the writing operation to a disk if apparatus temperature is not within the predetermined temperature range which assures the write operation to the disk. **SOLUTION:** When the apparatus temperature is monitored with a temperature sensor 13 and the apparatus temperature is not in the temperature range which assures stable operation of apparatus, the data writing operation to the disk 1 is inhibited and total heat generation in the apparatus is controlled by stopping the operation of a heat generating source such as SPM(spindle motor) 2 or VCM(voice coil motor) 4. Therefore, apparatus temperature is temporarily lowered and the writing operation to the disk is executed while the apparatus temperature is temporarily lowered.

JP 09-245 419

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A judgment means to judge whether the temperature detected by temperature detection means to detect the temperature in equipment, and this temperature detection means is in the predetermined temperature requirement which guarantees the write-in actuation to said disk, The magnetic disk drive characterized by providing the control means which forbids the write-in actuation to said disk when it is judged that there is no temperature detected by this judgment means with said temperature detection means into said predetermined temperature requirement.

[Claim 2] The motor which drives a disk, and a temperature detection means to detect the temperature in equipment, A judgment means to judge whether the temperature detected by this temperature detection means is in the predetermined temperature requirement which guarantees the write-in actuation to said disk, The magnetic disk drive characterized by providing the control means which suspends said motor while forbidding the write-in actuation to said disk when it is judged that there is no temperature detected by this judgment means with said temperature detection means into said predetermined temperature requirement.

[Claim 3] The 1st motor which drives a disk, and the magnetic head which performs writing and read-out of a signal to said disk, The 2nd motor for moving said magnetic head on said disk side, A judgment means to judge whether the temperature detected by temperature detection means to detect the temperature in equipment, and this temperature detection means is in the predetermined temperature requirement which guarantees the write-in actuation to said disk, When it is judged that there is no temperature detected by this judgment means with said temperature detection means into said predetermined temperature requirement, while forbidding the write-in actuation to said disk The magnetic disk drive characterized by providing the control means which suspends said the 1st motor and said 2nd motor.

[Claim 4] The 1st motor which drives a disk, and the magnetic head which performs writing and read-out of a signal to said disk, The head drive circuit which drives said magnetic head, and the 2nd motor for moving said magnetic head on said disk side, The motorised circuit which supplies drive power to said the 1st motor and said 2nd motor, A judgment means to judge whether the temperature detected by temperature detection means to detect the temperature in equipment, and this temperature detection means is in the predetermined temperature requirement which guarantees the write-in actuation to said disk, When it is judged that there is no temperature detected by this judgment means with said temperature detection means into said predetermined temperature requirement, while forbidding the write-in actuation to said disk Said head drive circuit, said 1st motor, said 2nd motor, the magnetic disk drive characterized by providing the control means which stops at least one electric power supply among said motorised circuits.

[Translation done.]

JP09-245419

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to magnetic disk drives, such as a hard disk drive.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the hard disk drive (hereafter referred to as HDD.), the servo information for positioning the magnetic head in the center of a track is recorded on the disk. HDD searches for the error which expresses the amount of location gaps to the center of a track of the magnetic head from the servo information read from the disk, and positions the magnetic head by repeating the actuation for which the magnetic head is moved in the direction in which this error decreases.

[0003] By the way, in HDD, the temperature requirement which guarantees operational stability is appointed on the specification for every model. For example, there is much what makes 5 degrees C - about 55 degrees C the temperature requirement which guarantees operational stability. There is risk of causing various failures of operation by the mechanism-distortion in HDD, change of the operating characteristic of each circuit element, etc. under the hot environments exceeding especially this temperature requirement under the environment outside the temperature requirement which guarantees operational stability of this HDD.

[0004] Degradation of the positioning accuracy of the magnetic head mentioned above especially generates the big location gap from the center of a track of the magnetic head at the time of the writing of the data to a disk, and brings about the serious problem of producing the data write-in abnormalities to a disk.

[0005] The inside of HDD has many sources of generation of heat, such as the power IC the voice coil motor (hereafter referred to as VCM.) which drives a head positioning device, the spindle motors (hereafter referred to as SPM.) which carry out the rotation drive of the disk, these drive circuits, and for the magnetic heads, and it is never new to cross the temperature requirement where the temperature in HDD guarantees operational stability by these sources of generation of heat.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Thus, in the magnetic disk drive, under the hot environments exceeding the temperature requirement which guarantees operational stability of equipment, the positioning accuracy of the magnetic head deteriorated by the mechanism-distortion in equipment, change of the operating characteristic of various circuit elements, etc., and the problem that the write-in abnormalities of the data to a disk occurred was.

[0007] This invention is for solving such a technical problem, avoids generating of the data write-in abnormalities to the disk under hot environments, and aims at offer of the magnetic disk drive which can aim at improvement in dependability.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the magnetic disk drive of this invention A temperature detection means to detect the temperature in equipment so that it

may be indicated by claim 1, A judgment means to judge whether the temperature detected by this temperature detection means is in the predetermined temperature requirement which guarantees the write-in actuation to a disk, When it is judged that there is no temperature detected by this judgment means with the temperature detection means into a predetermined temperature requirement, the control means which forbids the write-in actuation to a disk is provided, and it is constituted.

[0009] That is, generating of the data write-in abnormalities under hot environments can be prevented by forbidding the write-in actuation to a disk, when this invention does not have the temperature in equipment into the predetermined temperature requirement which guarantees the write-in actuation to a disk.

[0010] Moreover, the magnetic disk drive of this invention so that it may be indicated by claim 2 The motor which drives a disk, and a temperature detection means to detect the temperature in equipment, A judgment means to judge whether the temperature detected by this temperature detection means is in the predetermined temperature requirement which guarantees the write-in actuation to a disk, When it is judged that there is no temperature detected by this judgment means with the temperature detection means into a predetermined temperature requirement, while forbidding the write-in actuation to a disk, it comes to provide the control means which suspends a motor.

[0011] In this invention, when there is no temperature in equipment into the predetermined temperature requirement which guarantees the write-in actuation to a disk, the temperature in equipment is temporarily reduced by it not only forbidding the write-in actuation to a disk, but suspending the disk drive motor which is a big source of generation of heat in equipment. Therefore, it becomes possible to perform write-in actuation to a disk at this temporary temperature fall period.

[0012] Furthermore, the magnetic disk drive of this invention so that it may be indicated by claim 3 The 1st motor which drives a disk, and the magnetic head which performs writing and read-out of a signal to a disk, The 2nd motor for moving the magnetic head on said disk side, A judgment means to judge whether the temperature detected by temperature detection means to detect the temperature in equipment, and this temperature detection means is in the predetermined temperature requirement which guarantees the write-in actuation to a disk, When it is judged that there is no temperature detected by this judgment means with the temperature detection means into a predetermined temperature requirement, while forbidding the write-in actuation to a disk, the control means which suspends the 1st motor and 2nd motor is provided, and it is constituted.

[0013] In this invention, when there is no temperature in equipment into the predetermined temperature requirement which guarantees the write-in actuation to a disk, the temperature in equipment is temporarily reduced by it not only forbidding the write-in actuation to a disk, but suspending the motors (the 1st motor and 2nd motor) which are a big source of generation of heat in equipment. Therefore, it becomes possible to perform write-in actuation to a disk at this temporary temperature fall period.

[0014] Furthermore, the magnetic disk drive of this invention so that it may be indicated by claim 4 The 1st motor which drives a disk, and the magnetic head which performs writing and read-out of a signal to a disk, The head drive circuit which drives the magnetic head, and the 2nd motor for moving the magnetic head on a disk side, The motorised circuit which supplies drive power to the 1st motor and 2nd motor, A judgment means to judge whether the temperature detected by temperature detection means to detect the temperature in equipment, and this temperature detection means is in the predetermined temperature requirement which guarantees the write-in actuation to a disk, When it is judged that there is no temperature detected by this judgment means with the temperature detection means into a predetermined temperature requirement, while forbidding the write-in actuation to a disk The control means which stops at least one electric power supply among a head drive circuit, the 1st motor, the 2nd motor, and a motorised circuit is provided, and it is constituted.

[0015] That is, in this invention, the temperature in equipment is temporarily reduced by stopping at least one electric power supply in the head drive circuit which is a big source of generation of heat following the motors (the 1st motor and 2nd motor) which are the biggest source of generation of heat in equipment, and these motors, and a motorised circuit. Therefore, it becomes possible to perform write-in actuation to a disk at this temporary temperature fall period.

[0016]

[Embodiment of the Invention] It explains referring to a drawing hereafter about the gestalt in the case of carrying out the magnetic disk drive of this invention.

[0017] Drawing 1 is the block diagram showing the overall configuration of HDD which is this operation gestalt.

[0018] In this drawing, VCM which drives a head positioning device for SPM to which 1 drives a magnetic disk (it is only hereafter called a disk.), and 2 drives a disk 1, and 3 to move to the magnetic head, and for 4 move the magnetic head 3 to the location of the purpose on a disk 1, and 5 are Motor Driver which supplies a drive current to SPM2 and VCM4.

[0019] At the time of the writing of the data to a disk 1, the data transmitted to the hard disk controller (hereafter referred to as HDC.) 7 from the host system 6 are once stored in a buffer RAM 8, and HDC7 encodes the MFM modulation for double-density-izing etc. to the data stored in the buffer RAM 8 according to each signal for control given from a gate array 9. Coded data is changed into the signal for disk writing by read/write IC 10, and is written in a disk 1 by the head IC 11 through the magnetic head 3 after magnification.

[0020] moreover, the read/write IC 10 after the signal of the shape of an analog read from the disk 1 by the magnetic head 3 was amplified by the head IC 11 at the time of read-out of the data from a disk 1 -- peak detection -- and a pulse shaping is carried out, and it becomes a read-out data pulse train, and is outputted. HDC7 generates the data which should be transmitted to a host system 6 from the read-out data pulse train according to each signal for control given from a gate array 9. After this data is stored in a buffer RAM 8, it is once transmitted to a host system 6.

[0021] The temperature sensor 13 is connected to the gate array 9 through the temperature sensor monitor 12. In addition, as long as a temperature sensor 13 can detect the internal temperature of HDD, it may be formed anywhere. It supervises whether the temperature sensor monitor 12 has the detection temperature of a temperature sensor 13 in the temperature requirement (from 5 degrees C to for example, 55 degrees C) which guarantees operational stability of the laying temperature range, i.e., HDD, by the fixed time period, and the signal which shows the monitor result is outputted to a gate array 9.

[0022] The register in which read-out and writing are possible exists in the gate array 9 by CPU14. And in this register, the bit which shows whether the output signal of the temperature sensor monitor 12, i.e., the detection temperature of a temperature sensor 13, is in above-mentioned laying temperature within the limits is contained. CPU14 reads this bit timely and branches actuation according to those contents. The program and the various data for control of CPU14 are stored in ROM15.

[0023] Next, actuation of this HDD is explained.

[0024] The 1st description of this HDD supervises the temperature in HDD, and when there is no temperature in this HDD into the temperature requirement which guarantees operational stability of HDD (the upper limit of a guarantee temperature requirement is exceeded), it is that it controls to forbid the data write-in actuation to a disk 1. Hereafter, this control is called the write-in control by temperature. Moreover, when the 2nd description of this HDD forbids data write-in actuation to the bottom of hot environments, it is in the point of controlling the gross calorific value in HDD by suspending actuation of the source of generation of heat of SPM2 or VCM4 grade (an electric power supply being stopped), with having made it reduce the temperature in HDD. Hereafter, this function is called the motor control function by temperature.

[0025] Hereafter, the flow chart of drawing 2 is met and the detail of the actuation is explained.

[0026] If a power source is supplied to HDD, after CPU's14 starting program execution and initializing equipment (step 201), the loop formation of the waiting for the command from a host system 6 is entered (step 202).

[0027] CPU14 which received the command from a host system 6 acquires the user setting information on the write-in control by temperature. That is, in this HDD, it makes it possible [that a user chooses it as arbitration] whether to perform write-in control by temperature, and that setting information is memorized by the nonvolatile RAM 16 in HDD. In this way, if the command from a host system 6 is

received, CPU14 will read the setting information in nonvolatile RAM 16, and will judge whether the write-in control by temperature is effective (step 203).

[0028] If the write-in control by temperature is invalid, CPU14 will perform the function corresponding to a command (step 209), and will enter the loop formation of the waiting for the command from a host system 6 again after function activation.

[0029] Moreover, if the write-in control by temperature is effective, as for CPU14, the received command will judge whether it is a thing accompanied by the data writing to a disk (step 204). When a command is not accompanied by the data writing to a disk, CPU14 investigates whether SPM2 and VCM4 are operating (step 207), if it is not operating, it puts SPM2 and VCM4 into operation (step 208), performs the function corresponding to a command (step 209), and enters the loop formation of the waiting for the command from a host system 6 again after function activation.

[0030] Moreover, when a command is accompanied by the data writing to a disk, the bit which shows whether CPU14 has the detection temperature of a temperature sensor 13 from the register in a gate array 9 in the laying temperature range (temperature requirement which guarantees operational stability of HDD) is read (step 205), and it investigates whether detection temperature is in laying temperature within the limits (step 206). If detection temperature is in laying temperature within the limits, CPU14 investigates [said] similarly whether SPM2 and VCM4 are operating (step 207), if it is not operating, it will put SPM2 and VCM4 into operation (step 208), will perform the function corresponding to a command (step 209), and will enter the loop formation of the waiting for the command from a host system 6 again after function activation.

[0031] Moreover, since there is a fear of the positioning accuracy of the magnetic head 3 deteriorating, and the magnetic head 3 writing in, and sometimes causing a truck gap when there is no detection temperature in laying temperature within the limits, what the command terminated CPU14 abnormally for, without performing the function corresponding to a command is notified to a host system 6 (step 210).

[0032] Next, CPU14 acquires the user setting information on the motor control function by temperature. That is, in this HDD, when a command terminates abnormally, it makes it possible [that a user chooses it as arbitration] whether to perform the function which is made to stop SPM2 and VCM4, and controls generation of heat in HDD, and that setting information is memorized by the nonvolatile RAM in HDD. CPU14 reads the setting information on nonvolatile RAM, and it judges whether the motor control function by temperature is effective (step 211). If the motor control function is invalid, CPU14 will enter the loop formation of the following command waiting from a host system 6.

[0033] Moreover, if the motor control function is effective, CPU14 will stop SPM2 and VCM4 (step 212), and will enter the loop formation of the following command waiting from a host system 6.

[0034] Therefore, since SPM2 and VCM4 have the next command from a host system 6 in a idle state before generating, the temperature in HDD falls gradually.

[0035] Since the host system 6 knows what the command terminated abnormally, it places time amount and publishes the same command again. In this way, CPU14 of HDD repeats the control procedure same whenever it newly receives a command, that the detection temperature of a temperature sensor 13 is in laying temperature within the limits at step 206 puts into operation SPM2 and VCM4 which were being stopped till then in the judged place (step 208), and the function corresponding to the command is performed (step 209).

[0036] If a function is not performed even if it repeats issue of a command several times, giving up write-in processing because of changing into the contents which do not perform write-in control according the user setting information on the write-in control by temperature to temperature is only avoided.

[0037] In this way, according to this HDD, generating of the data write-in abnormalities to the disk by degradation of the positioning accuracy of the magnetic head under hot environments can be suppressed to the minimum.

[0038] Moreover, since actuation of the source of generation of heat of SPM2 or VCM4 grade is stopped temporarily and it was made to reduce the temperature in HDD temporarily when the temperature in

HDD was outside a setting temperature requirement, it is avoidable that the writing to a disk becomes impossible for a long time.

[0039] In addition, although it constituted from the above example so that SPM2 and VCM4 which are the biggest source of generation of heat in HDD might be stopped temporarily and the temperature fall in HDD might be aimed at, it thinks as a source of generation of heat where Motor Driver 5 and head IC11 grade also follow the motors in HDD and which cannot be disregarded. Therefore, if these Motor Driver 5 and Heads IC 11 suspend supply of a power source with SPM2 and VCM4, the temperature in HDD can be reduced still more efficiently.

[0040] Moreover, since calorific value is high compared with VCM4, when SPM2 forbids data write-in actuation to the bottom of hot environments, it may be constituted so that only SPM2 may be stopped.

[0041]

[Effect of the Invention] Generating of the data write-in abnormalities under hot environments can be prevented by forbidding the write-in actuation to a disk, when there is no temperature in equipment into the predetermined temperature requirement which guarantees the write-in actuation to a disk according to the magnetic disk drive of this invention, as explained above.

[0042] Moreover, when there is no temperature in equipment into the predetermined temperature requirement which guarantees the write-in actuation to a disk, while forbidding the write-in actuation to a disk according to this invention, by suspending the disk drive motor which is a big source of generation of heat in equipment, the temperature in equipment is reduced temporarily and it becomes possible to perform write-in actuation to a disk at this temporary temperature fall period.

[0043] furthermore, it not only forbids the write-in actuation to a disk, but [when there is no temperature in equipment into the predetermined temperature requirement which guarantees the write-in actuation to a disk according to this invention,] By suspending the motors (the 1st motor and 2nd motor) which are a big source of generation of heat in equipment, the temperature in equipment is reduced temporarily and it becomes possible to perform write-in actuation to a disk at this temporary temperature fall period.

[0044] furthermore, it not only forbids the write-in actuation to a disk, but [when there is no temperature in equipment into the predetermined temperature requirement which guarantees the write-in actuation to a disk according to this invention,] By stopping at least one electric power supply among a head drive circuit, the 1st motor, the 2nd motor, and a motorised circuit, the temperature in equipment is reduced temporarily and it becomes possible to perform write-in actuation to a disk at this temporary temperature fall period.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-245419

(43) 公開日 平成9年(1997)9月19日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 19/04	5 0 1		G 1 1 B 19/04	5 0 1 Q
19/02	5 0 1		19/02	5 0 1 H
33/14	5 0 1		33/14	5 0 1 D

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全7頁)

(21) 出願番号 特願平8-48935

(22) 出願日 平成8年(1996)3月6日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 青木 隆雄

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会
社東芝青梅工場内

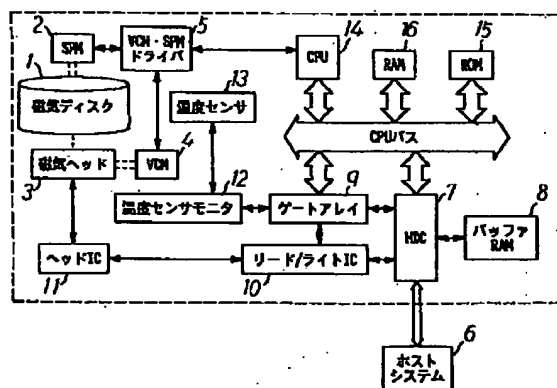
(74) 代理人 弁理士 須山 佐一

(54) 【発明の名称】 磁気ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 従来の磁気ディスク装置においては、装置の安定動作を保証する温度範囲を越える高温環境下において装置内のメカ的な歪みや各種回路素子の動作特性の変化等によって磁気ヘッドの位置決め精度が劣化し、ディスクへのデータの書き込み異常が発生するという課題があった。

【解決手段】 本発明の磁気ディスク装置は、装置内の温度を温度センサ13により監視し、この装置内の温度が装置の安定動作を保証する温度範囲内でない場合はディスク1へのデータ書き込み動作を禁止する共に、SPM2やVCM4等の発熱源の動作を停止することで装置内の総発熱量を抑制し、以て装置内の温度を一時的に低下させ、この一時的な温度低下期間にディスクへの書き込み動作を行うことを可能としたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 装置内の温度を検出する温度検出手段と、

この温度検出手段により検出された温度が、前記ディスクへの書き込み動作を保証する所定の温度範囲内にあるか否かを判定する判定手段と、

この判定手段により前記温度検出手段によって検出された温度が前記所定の温度範囲内にないことが判定された場合、前記ディスクへの書き込み動作を禁止する制御手段とを具備することを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項2】 ディスクを駆動するモータと、装置内の温度を検出する温度検出手段と、

この温度検出手段により検出された温度が、前記ディスクへの書き込み動作を保証する所定の温度範囲内にあるか否かを判定する判定手段と、

この判定手段により前記温度検出手段によって検出された温度が前記所定の温度範囲内にないことが判定された場合、前記ディスクへの書き込み動作を禁止すると共に前記モータを停止する制御手段とを具備することを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項3】 ディスクを駆動する第1のモータと、前記ディスクに対して信号の書き込み及び読み出しを行う磁気ヘッドと、

前記磁気ヘッドを前記ディスク面上で移動させるための第2のモータと、

装置内の温度を検出する温度検出手段と、

この温度検出手段により検出された温度が、前記ディスクへの書き込み動作を保証する所定の温度範囲内にあるか否かを判定する判定手段と、

この判定手段により前記温度検出手段によって検出された温度が前記所定の温度範囲内にないことが判定された場合、前記ディスクへの書き込み動作を禁止すると共に、前記第1のモータ及び前記第2のモータを停止する制御手段とを具備することを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項4】 ディスクを駆動する第1のモータと、前記ディスクに対して信号の書き込み及び読み出しを行う磁気ヘッドと、

前記磁気ヘッドを駆動するヘッド駆動回路と、

前記磁気ヘッドを前記ディスク面上で移動させるための第2のモータと、

前記第1のモータ及び前記第2のモータに駆動電力を供給するモータ駆動回路と、

装置内の温度を検出する温度検出手段と、

この温度検出手段により検出された温度が、前記ディスクへの書き込み動作を保証する所定の温度範囲内にあるか否かを判定する判定手段と、

この判定手段により前記温度検出手段によって検出された温度が前記所定の温度範囲内にないことが判定された場合、前記ディスクへの書き込み動作を禁止すると共

に、前記ヘッド駆動回路、前記第1のモータ、前記第2のモータ、前記モータ駆動回路のうち少なくとも1つへの電力供給を停止する制御手段とを具備することを特徴とする磁気ディスク装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、ハードディスクドライブなどの磁気ディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ハードディスクドライブ（以下、HDDと呼ぶ。）において、ディスク上には磁気ヘッドをトラックの中央に位置決めするためのサーボ情報が記録されている。HDDは、ディスクより読み出したサーボ情報から磁気ヘッドのトラック中央に対する位置ずれ量を表す誤差を求め、この誤差が減少する方向に磁気ヘッドを移動させる動作を繰り返すことによって磁気ヘッドの位置決めを行う。

【0003】ところで、HDDにおいては、安定動作を保証する温度範囲が機種毎に仕様上定められている。例えば、5℃～55℃程度を安定動作を保証する温度範囲としているものが多い。このHDDの安定動作を保証する温度範囲外の環境下、特にこの温度範囲を越える高温環境下においては、HDD内のメカ的な歪みや各回路素子の動作特性の変化等によって様々な動作障害を起こす危険がある。

【0004】なかでも前述した磁気ヘッドの位置決め精度の劣化は、ディスクへのデータの書き込み時に磁気ヘッドのトラック中央からの大きな位置ずれを発生させ、ディスクへのデータ書き込み異常を生じさせるという深刻な問題をもたらす。

【0005】HDD内は、ヘッド位置決め機構を駆動するボイスコイルモータ（以下、VCMと呼ぶ。）、ディスクを回転駆動するスピンドルモータ（以下、SPMと呼ぶ。）、これらのドライブ回路、磁気ヘッド用のパワーIC等の多くの発熱源を有しており、これらの発熱源によってHDD内の温度が安定動作を保証する温度範囲を越えてしまうことは決して珍しいことではない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このように、磁気ディスク装置においては、装置の安定動作を保証する温度範囲を越える高温環境下において装置内のメカ的な歪みや各種回路素子の動作特性の変化等によって磁気ヘッドの位置決め精度が劣化し、ディスクへのデータの書き込み異常が発生するという問題があった。

【0007】本発明はこのような課題を解決するためのもので、高温環境下でのディスクへのデータ書き込み異常の発生を回避して、信頼性の向上を図ることのできる磁気ディスク装置の提供を目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成する

ために、本発明の磁気ディスク装置は、請求項1に記載されるように、装置内の温度を検出する温度検出手段と、この温度検出手段により検出された温度が、ディスクへの書き込み動作を保証する所定の温度範囲内にあるか否かを判定する判定手段と、この判定手段により温度検出手段によって検出された温度が所定の温度範囲内でないことが判定された場合、ディスクへの書き込み動作を禁止する制御手段とを具備して構成されたものである。

【0009】すなわち、本発明は、装置内の温度がディスクへの書き込み動作を保証する所定の温度範囲内でない場合はディスクへの書き込み動作を禁止することで、高温環境下でのデータ書き込み異常の発生を防止することができる。

【0010】また、本発明の磁気ディスク装置は、請求項2に記載されるように、ディスクを駆動するモータと、装置内の温度を検出する温度検出手段と、この温度検出手段により検出された温度が、ディスクへの書き込み動作を保証する所定の温度範囲内にあるか否かを判定する判定手段と、この判定手段により温度検出手段によって検出された温度が所定の温度範囲内でないことが判定された場合、ディスクへの書き込み動作を禁止すると共にモータを停止する制御手段とを具備してなるものである。

【0011】この発明においては、装置内の温度がディスクへの書き込み動作を保証する所定の温度範囲内でない場合はディスクへの書き込み動作を禁止するだけでなく、装置内の大きな発熱源であるディスク駆動モータを停止することで装置内の温度を一時的に低下させる。したがって、この一時的な温度低下期間にディスクへの書き込み動作を行うことが可能となる。

【0012】さらに、本発明の磁気ディスク装置は、請求項3に記載されるように、ディスクを駆動する第1のモータと、ディスクに対して信号の書き込み及び読み出しを行う磁気ヘッドと、磁気ヘッドを前記ディスク面上で移動させるための第2のモータと、装置内の温度を検出する温度検出手段と、この温度検出手段により検出された温度が、ディスクへの書き込み動作を保証する所定の温度範囲内にあるか否かを判定する判定手段と、この判定手段により温度検出手段によって検出された温度が所定の温度範囲内でないことが判定された場合、ディスクへの書き込み動作を禁止すると共に、第1のモータ及び第2のモータを停止する制御手段とを具備して構成されたものである。

【0013】この発明においては、装置内の温度がディスクへの書き込み動作を保証する所定の温度範囲内でない場合はディスクへの書き込み動作を禁止するだけでなく、装置内の大きな発熱源であるモータ類（第1のモータと第2のモータ）を停止することで装置内の温度を一時的に低下させる。したがって、この一時的な温度低下

期間にディスクへの書き込み動作を行うことが可能となる。

【0014】さらに、本発明の磁気ディスク装置は、請求項4に記載されるように、ディスクを駆動する第1のモータと、ディスクに対して信号の書き込み及び読み出しを行う磁気ヘッドと、磁気ヘッドを駆動するヘッド駆動回路と、磁気ヘッドをディスク面上で移動させるための第2のモータと、第1のモータ及び第2のモータに駆動電力を供給するモータ駆動回路と、装置内の温度を検出する温度検出手段と、この温度検出手段により検出された温度がディスクへの書き込み動作を保証する所定の温度範囲内にあるか否かを判定する判定手段と、この判定手段により温度検出手段によって検出された温度が所定の温度範囲内でないことが判定された場合、ディスクへの書き込み動作を禁止すると共に、ヘッド駆動回路、第1のモータ、第2のモータ、モータ駆動回路のうち少なくとも1つへの電力供給を停止する制御手段とを具備して構成されたものである。

【0015】すなわち、本発明においては、装置内の最も大きな発熱源であるモータ類（第1のモータ及び第2のモータ）とこれらモータ類に続く大きな発熱源であるヘッド駆動回路及びモータ駆動回路のうちの少なくとも1つへの電力供給を停止することで装置内の温度を一時的に低下させる。したがって、この一時的な温度低下期間にディスクへの書き込み動作を行うことが可能となる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の磁気ディスク装置を実施する場合の形態について図面を参照しつつ説明する。

【0017】図1は本実施形態であるHDDの全体的な構成を示すブロック図である。

【0018】同図において、1は磁気ディスク（以下、単にディスクと呼ぶ。）、2はディスク1を駆動するSPM、3は磁気ヘッド、4は磁気ヘッド3をディスク1上の目的の位置に移動させるためのヘッド位置決め機構を駆動するVCM、5はSPM2及びVCM4に駆動電流を供給するモータドライバである。

【0019】ディスク1へのデータの書き込み時、ホストシステム6からハードディスクコントローラ（以下、HDCと呼ぶ。）7に転送されたデータは、一旦、バッファRAM8に格納され、HDC7はバッファRAM8に格納されているデータに対し、ゲートアレイ9より与えられる制御用の各信号に従って倍密度化のためのMF変調等の符号化を行う。符号化データはリード／ライトIC10によりディスク書き込み用の信号に変換され、ヘッドIC11により増幅後、磁気ヘッド3を通じてディスク1に書き込まれる。

【0020】また、ディスク1からのデータの読み出し時、磁気ヘッド3によってディスク1から読み出された

アナログ状の信号はヘッドIC11によって増幅された後、リード/ライトIC10にてピーク検出及びパルス整形され、読出しデータパルス列となって出力される。HDC7は、その読出しデータパルス列から、ゲートアレイ9より与えられる制御用の各信号に従ってホストシステム6に転送すべきデータを生成する。このデータは一旦、バッファRAM8に格納された後、ホストシステム6に転送される。

【0021】ゲートアレイ9には温度センサモニタ12を通じて温度センサ13が接続されている。なお、温度センサ13はHDDの内部温度を検出できればどこに設けても構わない。温度センサモニタ12は、温度センサ13の検出温度が、設定温度範囲つまりHDDの安定動作を保証する温度範囲（例えば5℃から55℃）内にあるかどうかを一定の時間周期で監視し、その監視結果を示す信号をゲートアレイ9に出力する。

【0022】ゲートアレイ9にはCPU14によって読み出し及び書き込みが可能なレジスタが存在している。そして、このレジスタの中には温度センサモニタ12の出力信号つまり温度センサ13の検出温度が上記設定温度範囲内にあるかどうかを示すビットが含まれている。CPU14はこのビットを適時読み込み、その内容に応じて動作を分岐する。ROM15にはCPU14の制御用のプログラムや各種データが格納されている。

【0023】次に、このHDDの動作を説明する。

【0024】このHDDの第1の特徴は、HDD内の温度を監視し、このHDD内の温度がHDDの安定動作を保証する温度範囲内にない（保証温度範囲の上限を越える）場合はディスク1へのデータ書き込み動作を禁止するように制御する点にある。以下、この制御を温度による書き込み制御と呼ぶ。また、このHDDの第2の特徴は、高温環境下においてデータ書き込み動作を禁止した際、SPM2やVCM4等の発熱源の動作を停止（電力供給を停止）することでHDD内の総発熱量を抑制し、以てHDD内温度を低下させるようにした点にある。以下、この機能を温度によるモータ制御機能と呼ぶ。

【0025】以下、その動作の詳細を図2のフローチャートにそって説明する。

【0026】HDDに電源が投入されると、CPU14はプログラムの実行を開始し、装置の初期化を行った後（ステップ201）、ホストシステム6からのコマンド待ちのループに入る（ステップ202）。

【0027】ホストシステム6からのコマンドを受け取ったCPU14は、温度による書き込み制御のユーザ設定情報を取得する。すなわち、このHDDにおいては、温度による書き込み制御を実行するか否かをユーザが任意に選択することが可能とされ、その設定情報はHDD内の不揮発性RAM16に記憶されている。かくしてCPU14は、ホストシステム6からのコマンドを受け取ると、不揮発性RAM16内の設定情報を読み出して温

度による書き込み制御が有効かどうかを判断する（ステップ203）。

【0028】温度による書き込み制御が無効であれば、CPU14はコマンドに対応するファンクションを実行し（ステップ209）、ファンクション実行後、再びホストシステム6からのコマンド待ちのループに入る。

【0029】また、温度による書き込み制御が有効であれば、CPU14は受け取ったコマンドがディスクへのデータ書き込みを伴うものであるかどうかを判断する（ステップ204）。コマンドがディスクへのデータ書き込みを伴わない場合、CPU14は、SPM2及びVCM4が作動しているか否かを調べ（ステップ207）、作動していなければ、SPM2及びVCM4を始動し（ステップ208）、コマンドに対応するファンクションを実行し（ステップ209）、ファンクション実行後、再びホストシステム6からのコマンド待ちのループに入る。

【0030】また、コマンドがディスクへのデータ書き込みを伴う場合、CPU14は、ゲートアレイ9内のレジスタから温度センサ13の検出温度が設定温度範囲（HDDの安定動作を保証する温度範囲）内にあるかどうかを示すビットを読み（ステップ205）、検出温度が設定温度範囲内にあるかどうかを調べる（ステップ206）。検出温度が設定温度範囲内であれば、CPU14は前記同様に、SPM2及びVCM4が作動しているか否かを調べ（ステップ207）、作動していなければ、SPM2及びVCM4を始動し（ステップ208）、コマンドに対応するファンクションを実行し（ステップ209）、ファンクション実行後、再びホストシステム6からのコマンド待ちのループに入る。

【0031】また、検出温度が設定温度範囲内にない場合は、磁気ヘッド3の位置決め精度が劣化して磁気ヘッド3が書き込み時にトラックずれを起す心配があるから、CPU14はコマンドに対応するファンクションを実行せずに、コマンドが異常終了したことをホストシステム6に通知する（ステップ210）。

【0032】次に、CPU14は、温度によるモータ制御機能のユーザ設定情報を取得する。すなわち、このHDDにおいては、コマンドが異常終了した際にSPM2及びVCM4を停止させてHDD内の発熱を抑制する機能を実行するか否かをユーザが任意に選択することが可能とされ、その設定情報はHDD内の不揮発性RAMに記憶されている。CPU14は不揮発性RAMの設定情報を読み出して温度によるモータ制御機能が有効かどうかを判断する（ステップ211）。モータ制御機能が無効であるならば、CPU14はホストシステム6からの次のコマンド待ちのループに入る。

【0033】また、モータ制御機能が有効であるならば、CPU14はSPM2及びVCM4を停止させ（ステップ212）、ホストシステム6からの次のコマンド

待ちのループに入る。

【0034】したがって、ホストシステム6からの次のコマンドが発生までの間、SPM2及びVCM4が停止状態にあることからHDD内の温度は徐々に低下する。

【0035】ホストシステム6は、コマンドが異常終了したことを知っているのので、時間を置いて再度同じコマンドを発行する。かくして、HDDのCPU14は、新たにコマンドを受け取る度に同じ制御手順を繰り返し、ステップ206にて温度センサ13の検出温度が設定温度範囲内にあることが判定されたところで、それまで停止させていたSPM2及びVCM4を始動し（ステップ208）、そのコマンドに対応するファンクションを実行する（ステップ209）。

【0036】コマンドの発行を何回か繰り返してもファンクションが実行されなければ、温度による書き込み制御のユーザ設定情報を温度による書き込み制御を実行しない内容に変更することで、書き込み処理を諦めることだけは避けられる。

【0037】かくして、このHDDによれば、高温環境下での磁気ヘッドの位置決め精度の劣化によるディスクへのデータ書き込み異常の発生を最小限に抑えることができる。

【0038】また、HDD内の温度が設定温度範囲外にある場合はSPM2やVCM4等の発熱源の動作を一時的に停止させてHDD内の温度を一時的に低下させるようにしたので、ディスクへの書き込みが長時間不能になることを回避することができる。

【0039】なお、以上の例では、HDD内の最も大きな発熱源であるSPM2とVCM4を一時的に停止させてHDD内の温度低下を図るように構成したが、モータドライバ5やヘッドIC11等もHDD内のモータ類に続く無視できない発熱源として考えられる。したがって、これらのモータドライバ5やヘッドIC11もSPM2やVCM4と共に電源の供給を停止すれば、HDD内の温度をさらに効率的に低下させることができる。

【0040】また、SPM2はVCM4に比べて発熱量が高いことから、高温環境下においてデータ書き込み動作を禁止した際、SPM2のみを停止させるように構成してもよい。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように本発明の磁気ディスク装置によれば、装置内の温度がディスクへの書き込み動作を保証する所定の温度範囲内でない場合にディスクへの書き込み動作を禁止することで、高温環境下でのデ

ータ書き込み異常の発生を防止することができる。

【0042】また、本発明によれば、装置内の温度がディスクへの書き込み動作を保証する所定の温度範囲内でない場合にディスクへの書き込み動作を禁止すると共に、装置内の大きな発熱源であるディスク駆動モータを停止することで、装置内の温度を一時的に低下させ、この一時的な温度低下期間にディスクへの書き込み動作を行うことが可能となる。

【0043】さらに、本発明によれば、装置内の温度がディスクへの書き込み動作を保証する所定の温度範囲内でない場合はディスクへの書き込み動作を禁止するだけでなく、装置内の大きな発熱源であるモータ類（第1のモータと第2のモータ）を停止することで、装置内の温度を一時的に低下させ、この一時的な温度低下期間にディスクへの書き込み動作を行うことが可能となる。

【0044】さらに、本発明によれば、装置内の温度がディスクへの書き込み動作を保証する所定の温度範囲内でない場合はディスクへの書き込み動作を禁止するだけでなく、ヘッド駆動回路、第1のモータ、第2のモータ、モータ駆動回路のうち少なくとも1つへの電力供給を停止することで、装置内の温度を一時的に低下させ、この一時的な温度低下期間にディスクへの書き込み動作を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

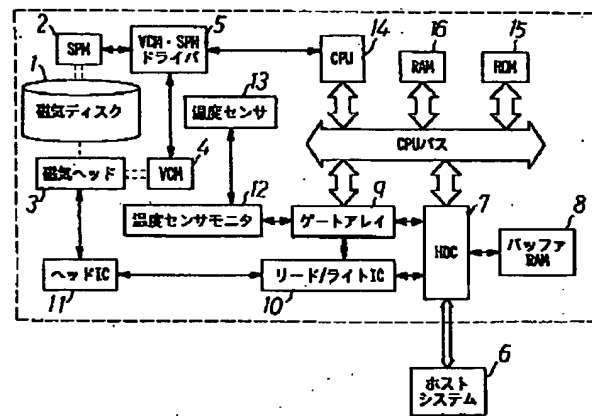
【図1】本発明の実施形態であるHDDの全体的な構成を示すブロック図

【図2】図1のHDDにおける温度による書き込み制御及びモータ制御の手順を示すフローチャート

【符号の説明】

- 1.....磁気ディスク
- 2.....スピンドルモータ（SPM）
- 3.....磁気ヘッド
- 4.....ボイスコイルモータ（VCM）
- 5.....モータドライバ
- 6.....ホストシステム
- 7.....ハードディスクコントローラ（HDC）
- 8.....バッファRAM
- 9.....ゲートアレイ
- 10.....リード／ライトIC
- 11.....ヘッドIC
- 12.....温度センサモニタ
- 13.....温度センサ
- 14.....CPU
- 15.....ROM

【図1】



【図2】

